

# Economies de l'énergie dans le nouveau bâtiment du BIT à Genève

Autor(en): **Rigot, Hubert**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Ingénieurs et architectes suisses**

Band (Jahr): **109 (1983)**

Heft 15-16

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-74984>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Economies d'énergie dans le nouveau bâtiment du BIT à Genève

par Hubert Rigot, Carouge-Genève

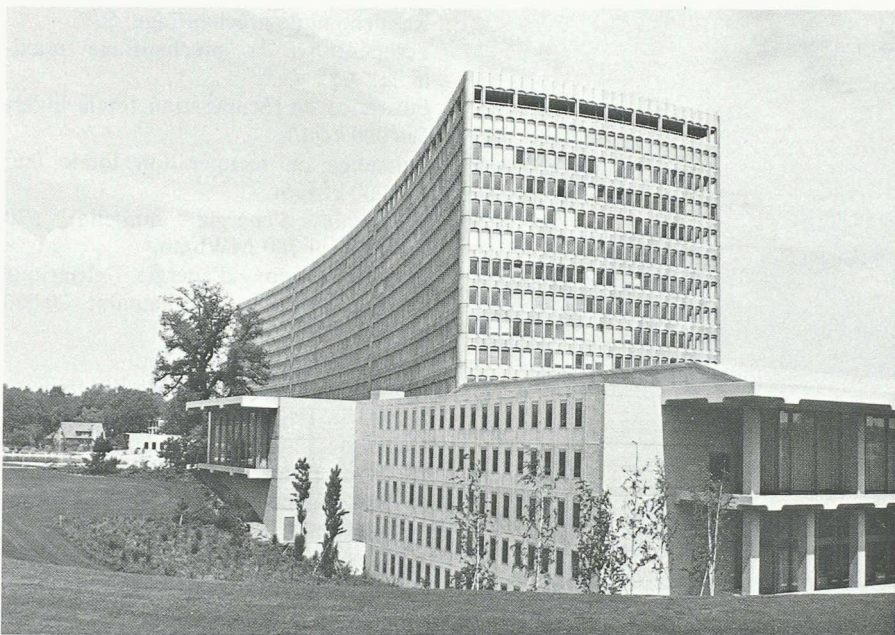


Fig. 1. — Le nouveau bâtiment du BIT.

## 1. Introduction

Le nouveau bâtiment du Bureau international du travail (BIT) s'élève dans la zone des organisations internationales de Genève et s'impose par la pureté de ses lignes et ses façades en fonte d'aluminium (fig. 1 et 2). Rappelons qu'il a été conçu par les architectes E. Beaudoin, A. Camenzind et P. L. Nervi. L'avant-projet date de 1966, le projet de 1968 et le chantier, commencé en 1969, a duré jusqu'en 1974.

Ce bâtiment comprend 1250 bureaux, 13 salles de conférences, une salle de projection, une bibliothèque, un restaurant, deux libre-service, un snack et de nombreuses salles annexes.

Le bâtiment est entièrement climatisé et le débit d'air traité est de 1 075 000 m<sup>3</sup>/h. Dès le début, la direction du BIT s'est montrée particulièrement attentive aux recommandations fédérales et cantonales en matière d'économies d'énergie. Le bureau Rigot-Rieben a procédé à de nombreuses études de faisabilité pour améliorer le bilan thermique du bâtiment, assisté dans cette tâche par MM. Yves Colmar et Edouard Sanchez, directeur général et directeur technique de la société CGCM SA, responsable de la gestion technique des installations de climatisation, ventilation et sanitaires du bâtiment; à ce titre, elle est liée avec le BIT par un contrat à long terme (20 ans).

Le résultat de six ans de travaux apparaît dans le tableau I, où les consommations

sont corrigées en fonction des degrés-jours.

Cette méthode permet d'établir une comparaison valable en éliminant les différences climatiques d'une année à l'autre (les degrés-jours sont publiés par diverses revues spécialisées, dont «Schweizer Ingenieur und Architekt»). Ainsi apparaît-il qu'en 6 ans la consommation de mazout aura pu être réduite d'environ 31%. Il s'agit donc d'un travail de très longue haleine et que l'on peut analyser comme suit:

## 2. Analyse des économies par année

— En 1977, la réduction de consommation corrigée a été de 134 000 l. Les débits d'air pulsé dans le bâtiment principal de bureaux ont fait l'objet de différents essais de réduction. Il s'agissait d'un système de climatisa-

tion à induction à 4 tuyaux avec des appareils à clapets. La diminution de débit était conditionnée par le taux d'induction qui devait être maintenu à une valeur consigne. Finalement, le débit initial de 200 000 m<sup>3</sup>/h a pu être réduit à 140 000 m<sup>3</sup>/h.

— En 1978, la consommation corrigée est abaissée de 90 000 l. Ce résultat est atteint grâce à la mise en place d'une gestion technique très stricte associée aux modifications suivantes:

- abaissement d'en moyenne 20% des températures d'eau sur les réseaux secondaires;
  - adaptation des températures d'air pulsé en fonction des besoins;
  - mise en place d'un système complémentaire de régulation rendant autonome chacune des 4 unités de conditionnement du bâtiment.
- En 1979, la consommation corrigée est réduite de 26 000 l. Cette amélioration est encore due à un affinement du programme de gestion technique mis au point en 1978.
- En 1980, la consommation corrigée stagne pour la bonne raison que différentes études d'économie d'énergie sont en cours, mais que les décisions doivent encore être mûries.
- En 1981, la consommation corrigée baisse d'une manière spectaculaire de 1 190 000 l à 986 000 l, soit 204 000 l. Ce résultat est atteint grâce aux modifications techniques et de gestion suivantes:
- mise en place sur la préparation d'air primaire en superstructure d'un système de récupération sur l'air vicié. Il s'agit d'une installation de batteries à ailettes reliées par un circuit d'eau sans glycol, suivant le système breveté par M. Simon et installé par CGCM SA. Ce système de récupération fait l'objet du paragraphe suivant;
  - automatisation marche/arrêt des pompes de pulsion de l'eau chaude utilisée pour le réchauffement de l'air, afin de mieux profiter des brusques hausses de la température extérieure;

TABLEAU I: Evolution des consommations

	Consommation/an en l mazout léger	Degrés-jours	Consommation corrigée en l
1976	1 444 000	3450	1 444 000
1977	1 241 000	3270	1 310 000
1978	1 191 000	3370	1 220 000
1979	1 194 000	3450	1 194 000
1980	1 145 000	3320	1 190 000
1981	997 000	3490	986 000
1982	950 000	3300	993 000
Prévisions pour:			
1983			939 000
1984			809 000

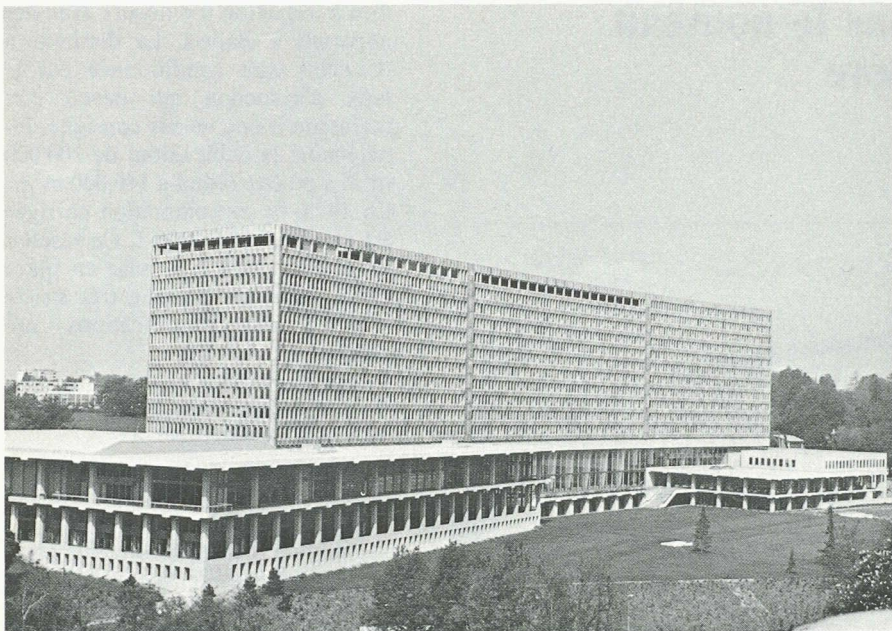


Fig. 2. — Autre vue du nouveau bâtiment du BIT.

- abaissement de 15% des températures d'eau du circuit primaire (au niveau des chaudières);
- arrêt automatique des extractions d'air des toilettes en période de non-utilisation du bâtiment.
- Enfin, en 1982, la consommation corrigée augmente légèrement (en tenant compte des degrés-jours); cela est dû à une plus grande utilisation des 13 salles de conférences. D'autre part, les installations de récupération de chaleur installées en 1981 ne concernent que 30% de l'air pouvant être traité en récupération, de nouvelles études sont entreprises et leur exécution décidée dès le printemps 1982. Il s'agit d'une récupération d'un autre type mise au point par CGCM SA, contrôlée par le bureau Rigot-Rieben et qui sera installée sur les systèmes de climatisation:
  - de l'aile nord du bâtiment regroupant notamment les restaurants, les bureaux, les ateliers (entretien et reprographie), les halls nord;
  - de l'aile sud regroupant les bureaux de la bibliothèque, la salle de lecture, les bureaux de la face ouest, les locaux de stock ainsi que 3 salles de conférences (salles I, II et de projection).

Cette installation de récupération de chaleur est fondée sur le principe des échangeurs air/air.

L'achèvement de ce nouveau programme est prévue pour fin 1983; ce nouveau programme permettra, selon les prévisions, les économies suivantes (en consommation corrigée):

- pour 1983: économie de 54 000 l environ par rapport à 1982;
- pour 1984: nouvelle économie de 130 000 l environ par rapport à 1983.

### 3. Description du système de récupération de chaleur de l'air vicié mis en place en 1980

Ce système a été étudié et exécuté en collaboration avec M. L. Simon, ingénieur dipl. EPFZ (fig. 4).

#### Principe

Batteries à ailettes reliées par un circuit d'eau sans glycol. Protection contre le gel par injection d'eau chaude, selon brevet CH-N° 584870 système Simon. Quatre installations sont prévues, chacune pour un groupe de climatisation des bureaux.

*Equipement air neuf:* 4 × 1 groupe de batteries, en superstructure.

Débit d'air neuf total: 160 000 m<sup>3</sup>/h.

Nombre de rangées: 8.



Fig. 3. — Vue des installations techniques.

*Equipement air vicié:* 4 × 1 groupe de batteries, en superstructure.

Débit d'air vicié total: 160 000 m<sup>3</sup>/h.

Nombre de rangées: 9.

Débit d'eau maximal tenu en circulation: 4 × 12 000 l/h.

Les installations de ventilation-climatisation fonctionnent 10 h. par jour, 5 jours par semaine.

Rendement de préchauffage: 50%.

Température de préchauffage maximale: + 15 °C.

Puissance de récupération totale hiver: 580 000 kcal/h.

Puissance de récupération totale été: 100 000 kfrig/h.

Economie d'énergie annuelle: 670 Gcal/an ou 780 MWh/an.

Consommation d'énergie électrique pour pompes et ventilateurs: 20 000 kWh/an.

Combustible: mazout léger.

Economie nette au prix de l'énergie au début de 1983 (mazout léger 600 fr./t, électricité 12 ct/kWh): 60 000 fr./an.

Mise en service: 1979.

Investissement pour ce système: 264 000 fr.

Economie annuelle: 60 000 fr./an.

Amortissement: 4,4 ans.

### 4. Conclusion

Les différentes études et les réalisations faites au BIT montrent que, sur de grandes installations, les économies d'énergie sont une œuvre de longue durée et doivent faire l'objet d'études constantes.

En 6 ans, la consommation de mazout a donc diminué en valeur corrigée, de 450 000 l environ, ce qui est considérable. Il est à noter que ce résultat a été obtenu sans modifier en quoi que ce soit les conditions climatiques fixées à l'intérieur du bâtiment, que ce soit pour les

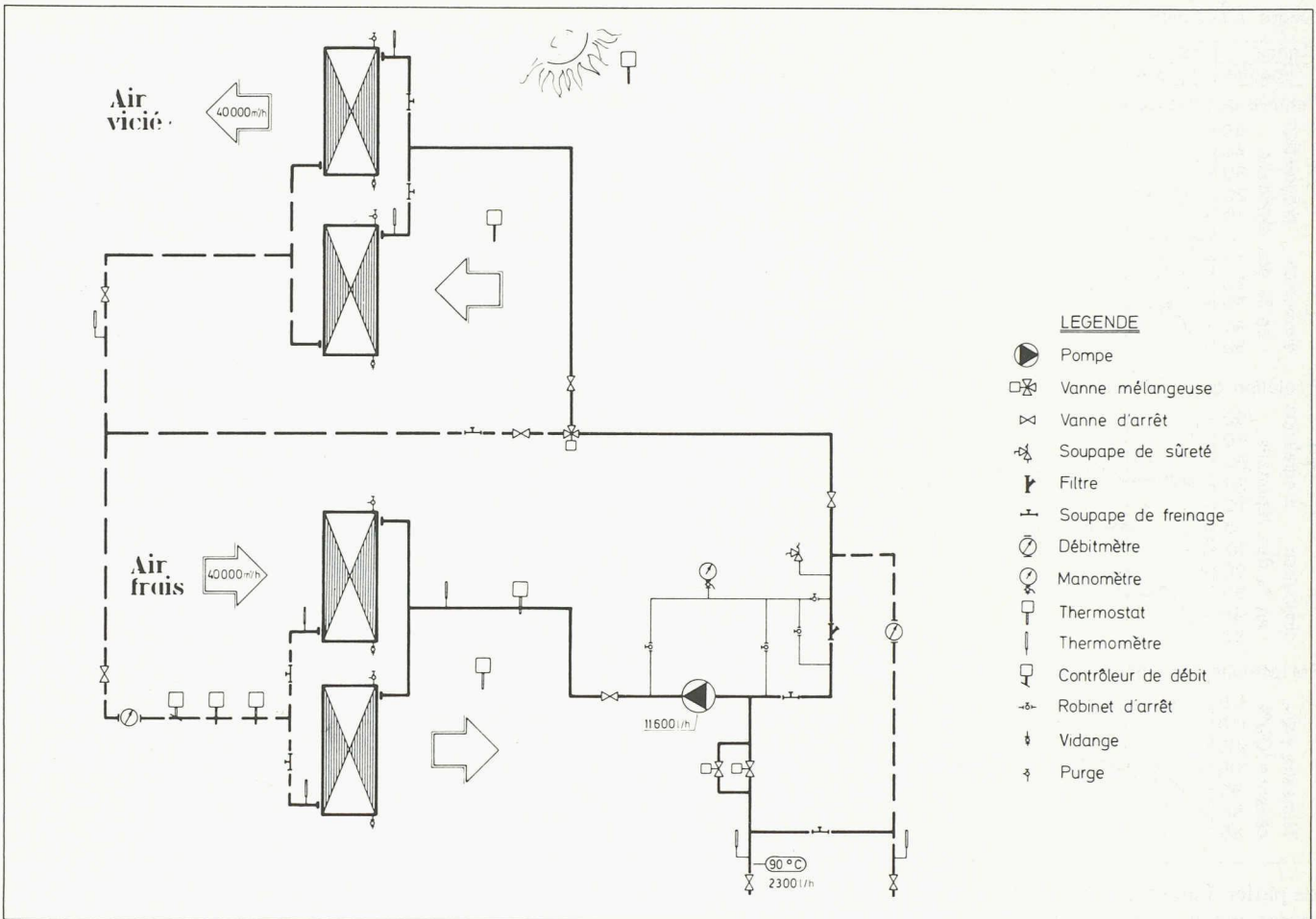


Fig. 4. — Schéma du système de récupération de chaleur par batteries.

bureaux ou les salles de conférences. D'autre part, les conditions d'hygiène de travail ont été encore notablement améliorées dans la mesure où le recyclage de l'air a été abandonné et où les bureaux sont alimentés en air « neuf » uniquement. L'amélioration de la qua-

lité de l'air a d'ailleurs été ressentie, de même que l'absence de toute odeur recyclée. Il est à noter également que ce programme a pu être réalisé avec des moyens relativement faibles et des amortissements de l'ordre de 4 à 5 ans.

Adresse de l'auteur:  
Hubert Rigot, ingénieur  
diplômé EPF-SIA  
Rigot + Rieben SA  
Avenue Vibert 7bis  
1227 Carouge

## Vie de la SIA

### Marche des affaires dans les bureaux d'études

#### Enquête d'avril 1983

Les résultats de l'enquête d'avril 1983 confirment les indices encore faibles du trimestre précédent: la tendance à la baisse dans le domaine de la planification et des projets paraît actuellement enrayée. Ces dernières années, on a toujours constaté une certaine reprise au cours du premier trimestre. Nul doute que l'évolution pas trop défavorable, par rapport au trimestre précédent, ne soit due en partie à des facteurs saisonniers. Il est difficile d'estimer dans quelle mesure l'évolution a été favorisée en sus par des projets d'investissement. Contrairement à certaines opinions assez pessimistes, notamment dans l'économie d'exportation, les perspectives d'occupation dans le secteur des projets de construction apparaissent de nouveau plus favorables. Il serait prématuré

TABLEAU 1. — Participation, par professions, à l'enquête d'avril 1983

	Avril 1982	Juillet 1982	Octobre 1982	Janvier 1983	Avril 1983
Architectes	511	511	523	510	547
Ingénieurs civils	315	295	328	312	348
Ingénieurs du génie rural/géomètres	47	52	52	55	53
Autres ingénieurs (mécaniciens, électriciens, forestiers, etc.)	34	41	45	35	46
Total	907	899	948	912	994

TABLEAU 2. — Rentrée des mandats (récapitulation)

Récapitulation (en % des réponses)	Avril 1982	Juillet 1982	Octobre 1982	Janvier 1983	Avril 1983
Tendance					
En progression	17	14	12	14	18
Stationnaire	45	47	44	43	52
En baisse	38	39	44	43	30

TABLEAU 4. — Rentrée des mandats d'édition

Répartition par professions (en %)	Avril 1982	Juillet 1982	Octobre 1982	Janvier 1983	Avril 1983
Architectes					
En progression	17	21	9	19	19
Stationnaire	46,5	40	46	45	45
En baisse	36,5	39	45	36	36
Ingénieurs civils					
En progression	14	14	11	11	16
Stationnaire	40	47	40	40	38
En baisse	46	39	49	49	46